

AUTOMATIC ANALYZING APPARATUS

Patent Number: JP11094842
Publication date: 1999-04-09
Inventor(s): WAKATAKE KOICHI
Applicant(s): NITTEC CO LTD
Requested Patent: ☐ JP11094842
Application: JP19970269192
Priority Number(s):
IPC Classification: G01N35/04; G01N35/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an automatic analyzing apparatus which is compact, highly efficient, simple both in operation and constitution and low-cost, by constituting each function means to be organically controllable to interlock with each other.

SOLUTION: A required amount of a sample is sucked and discharged at a sample dispense position (c) from a sample container 6 reaching a sample suction position (f) to each reaction container 3 set at a reaction table 1. The reaction containers 3 are transferred to reagent dispense positions d1, d2. A reagent table 20 is controlled to rotate synchronously with the arrival of the reaction containers. A reagent container 8 corresponding to a measurement item is moved to a reagent suction position (g). A required amount of a first or second reagent is sucked by a reagent pipette device 9 and dispensed to the reaction containers 3 at the positions d1, d2. Thereafter, the reaction containers 3 are transferred to an optical measurement position (e). The reaction containers 3 traverse a luminous flux of an optical measuring apparatus 10 at the position (e), so that a predetermined optical measurement corresponding to the measurement item is carried out. A reaction container disk 2 holding the reaction containers 3 completing the measurement is brought to a position (a) again, detached by a detaching mechanism 4, transferred to a discard position (b) by a belt conveyor 5 and then discarded. Analyzed values are input to a control device MPU. After operated, the analyzed values are stored in a floppy disk or printed out.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-94842

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 N 35/04

G 0 1 N 35/04

H

35/02

35/02

A

C

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-269192

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月17日

(71) 出願人 000135128

株式会社ニッテク

東京都小金井市中町4丁目13番14号

(72) 発明者 若竹 孝一

東京都小金井市中町4丁目13番14号 株式
会社ニッテク内

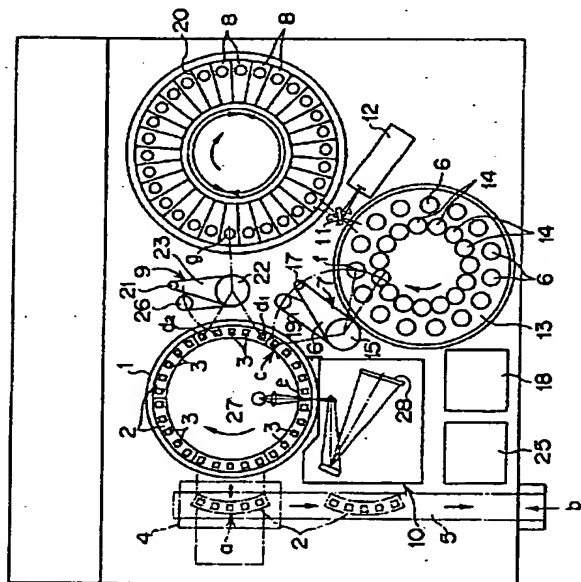
(74) 代理人 弁理士 山口 哲夫

(54) 【発明の名称】 自動分析装置

(57) 【要約】

【課題】 地域病院や中小病院のニーズに適合する小型で、しかも、高性能で有りながら操作及び構成も極めて簡易であり、さらには価格も低コストな自動分析装置を提供する。

【解決手段】 反応テーブルにセットされた反応容器ディスクの反応容器をサンプル分注位置、試薬分注位置及び光学測定位置へと移送する自動分析装置において、上記反応容器を、反応テーブルの円周を複数に均等分割した形状の反応容器ディスクに保持させ、また、攪拌装置の作動をサンプリングピペットと試薬ピペットの回転軌跡と同じに設定し、各ピペットの運転サイクル時間内で攪拌作業を行なうように構成すると共に、サンプル容器及び試薬容器の識別情報をミラー手段を介して1台の読取装置で読み取るように自動分析装置を構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反応テーブルの円周を複数に均等分割した形状の反応容器ディスクと、該反応容器ディスクに保持された複数個の反応容器と、上記反応容器ディスクを反応テーブルに着脱する手段と、上記反応容器ディスクをディスク着脱位置へと供給し、かつ、測定が終了した反応容器ディスクを廃棄位置へと移送する手段と、上記反応テーブルにセットされた各反応容器ディスクに保持された各反応容器をサンプル分注位置、試薬分注位置及び光学測定位置まで移送する手段と、サンプル吸引位置までサンプル容器を移送する手段と、上記サンプル吸引位置で所要量のサンプルを吸引し反応容器に分注する手段と、測定項目に対応する試薬容器を試薬吸引位置まで移送する手段と、上記試薬吸引位置で吸引された所要量の試薬を試薬分注位置で反応容器内に分注する手段と、上記サンプル吸引分注手段および試薬吸引分注手段と同じ軌跡で作動する攪拌手段と、上記反応容器内の試料を光学的に測定する手段と、上記サンプル容器及び試薬容器の識別情報を 1 つのリーダで読み取る手段と、上記各手段を有機的に連係作動制御する手段と、を有して構成されてなる自動分析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、免疫学的分析や生化学的分析を行う操作性及び構成が極めて簡易で小型な自動分析装置に関する。

【0002】

【従来技術とその課題】従来より、免疫学的分析や生化学的分析を行う自動分析装置は種々提案されているが、近年の多くの自動分析装置にあっては、装置が大変に複雑化・大型化・高価格化・高速化されており、しかも、操作が非常に複雑であることから専門の作業者を常設しておかなければならず、それほど多くの血液検査を必要としない地域病院や中小病院では、この種の大型自動分析装置を設置する必然性に乏しいことから、専門血液検査センターに自病院担当の患者の血液検査を依頼しているのが現状である。

【0003】このため緊急性を必要とする場合には、すぐに検査結果が得られない、という問題を有し、より小型で低価格であり、高性能でありながら操作も簡便で病（医）院内設置に好適な自動分析装置の出現が強く要望されていた。

【0004】この発明は、かかる現状に鑑み創案されたものであって、その目的とするところは、地域病院や中小病院のニーズに適合する小型で、しかも、高性能で有りながら操作及び構成も極めて簡易であり、さらには価格も低コストな自動分析装置を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

に、この発明にあっては、自動分析装置を、反応テーブルの円周を複数に均等分割した形状の反応容器ディスクと、該反応容器ディスクに保持された複数個の反応容器と、上記反応容器ディスクを反応テーブルに着脱する手段と、上記反応容器ディスクをディスク着脱位置へと供給し、かつ、測定が終了した反応容器ディスクを廃棄位置へと移送する手段と、上記反応テーブルにセットされた各反応容器ディスクに保持された各反応容器をサンプル分注位置、試薬分注位置及び光学測定位置まで移送する手段と、サンプル吸引位置までサンプル容器を移送する手段と、上記サンプル吸引位置で所要量のサンプルを吸引し反応容器に分注する手段と、測定項目に対応する試薬容器を試薬吸引位置まで移送する手段と、上記試薬吸引位置で吸引された所要量の試薬を試薬分注位置で反応容器内に分注する手段と、上記サンプル吸引分注手段および試薬吸引分注手段と同じ軌跡で作動する攪拌手段と、上記反応容器内の試料を光学的に測定する手段と、上記サンプル容器及び試薬容器の識別情報を 1 つのリーダで読み取る手段と、上記各手段を有機的に連係作動制御する手段と、を有して構成したことを特徴とするものである。

【0006】

【発明の実施の形態例】以下、添付図面に示す一形態例に基づき、この発明を詳細に説明する。

【0007】この形態例に係る自動分析装置は、例えば、1 時間 80 テストで 15 項目が測定可能に構成されており、具体的には、図 1 に示すように、反応テーブル 1 の円周を複数に均等分割した形状の反応容器ディスク 2 と、該反応容器ディスク 2 に保持された複数個の反応容器 3 と、上記反応容器ディスク 2 を反応テーブル 1 に着脱するディスク脱着機構 4 と、図示しないカセットに積層された未使用の上記反応容器ディスク 2 をディスク着脱位置 a から反応テーブル 1 の開いた場所へ供給し、かつ、測定が終了した反応容器ディスク 2 をディスク着脱位置 a へ戻した後に廃棄位置 b へと移送するベルトコンベア 5 と、上記反応テーブル 1 にセットされた各反応容器ディスク 2 に保持されてなる各反応容器 3 をサンプル分注位置 c、試薬分注位置 d₁、d₂、及び光学測定位置 e まで移送する反応テーブル駆動装置（図示せず）と、サンプル吸引位置 f までサンプル容器 6 を移送するサンプル容器テーブル移送装置（図示せず）と、上記サンプル吸引位置 f で所要量のサンプルを吸引し反応容器 3 に分注するサンプリングピペット装置 7 と、測定項目に対応する試薬容器 8 を試薬吸引位置 g まで移送する試薬テーブル移送装置（図示せず）と、上記試薬吸引位置 g で吸引された所要量の試薬を試薬分注位置 d₁、d₂ で反応容器 3 内に分注する試薬ピペット装置 9 と、上記サンプリングピペット装置 7 と試薬ピペット装置 9 のピペット移動軌跡と同じ軌跡で回転運動する攪拌装置 11、26 と、上記反応容器 3 内の試料を光学測定位置 e

で光学的に測定する光学測定装置10と、上記サンプル容器6及び試薬容器8に貼着されたバーコードラベルの識別情報を回転して切り換え作動するミラー11を介して情報を読み取る1台のバーコードリーダ装置12と、上記各装置を有機的に連係作動制御する制御装置(図示せず)と、から構成されている。

【0008】反応テーブル1は、反応容器3を所定のタイミングでサンプル分注位置c、試薬分注位置d₁、d₂及び光学測定位置eまで移送するように構成されており、360度±1反応容器分回転した後に停止する工程を繰り返し行うことで、反応容器3を1反応容器分ずつ間欠移送するように、例えば、公知のバルスモータが駆動制御されている。

【0009】反応容器ディスク2は、上記反応テーブル1の円周を均等に6分割した平面形状が略三ヶ月状に形成されており、各反応容器ディスク2には、反応容器3が5個ずつ着脱自在に装着されている。勿論、上記反応容器ディスク2の一つを緊急検査用ディスクとして用いることもできる。

【0010】反応容器3は、公知の反応容器と同様、透光性材質で角セル状に形成されており、上記反応容器ディスク2に形成された反応容器保持孔と直交する方向に開設された測定孔に照射された測定光が透過するように構成されている。

【0011】ディスク脱着機構4は、図示しないカセットに積層された状態でストックされている使用前の反応容器ディスク2をディスク着脱位置aから反応テーブル1の所定開き位置に装着し、或は、測定が終了した反応容器ディスク2をディスク着脱位置aのらベルトコンベア5へと戻すもので、例えば、クランプ機構を備えた公知のピックアップアームロボット等で構成されている。

【0012】ベルトコンベア5は、上記反応容器ディスク2をディスク着脱位置aへと戻された反応容器ディスク2を、上記廃棄位置bへと移送するように前後進駆動制御される。

【0013】サンプル容器6は、円板状に形成されたサンプル容器テーブル13の周方向に沿って15容器が所定間隔毎に着脱自在に保持されており、該サンプル容器列の内周側には、各サンプル容器6と対となる15個の希釈容器14が着脱自在に保持されている。勿論、対となる上記サンプル容器6と希釈容器14は、上記サンプリングビベット装置7のビベットの移動軌跡上に位置するように保持されている。

【0014】このようにサンプル容器6を保持してなるサンプル容器テーブル13は、公知のバルスモータにより上記サンプル容器6を順次サンプル吸引位置fまで間欠移送する。

【0015】サンプリングビベット装置7は、公知のサンプリングビベットの構成と同様、一端が軸15に軸支されたアーム16と、このアーム16の他端に配設され

たビベット17と、このビベット17に連通接続され上記サンプルを所要量吸引して反応容器3に吐出するサンプリングポンプ18と、上記アーム16をサンプル吸引位置fからサンプル分注位置cさらには洗浄位置(図示せず)へと所定のタイミングで回動制御し各位置で昇降制御する駆動装置(図示せず)と、から構成されている。

尚、上記アーム16に並設されているのは攪拌装置19であり、該攪拌装置19は、上記ビベット17と共に駆動制御され、該ビベット17と移動軌跡と同じ軌跡に沿って、サンプルの吐出直後に、該ビベット17と同じ運転サイクル時間内に攪拌作業を行うように構成されている。

【0016】また、上記サンプルの計量方式は、吸上系内を水で満たしておき、空気を介して試料と水とを隔離した状態で吸引計量した後、試料のみを吐出させ、この後、内部から洗浄水を通してビベット17の内部を洗浄する。この洗浄のとき、ビベット17は、勿論ビベット洗浄位置にセットされており、該ビベット17の外表面に付着した試料は同位置で洗浄される。

【0017】測定項目に対応する第1試薬或は第2試薬が収容された複数個の各試薬容器8は、例えば、バルスモータにより正逆回転自在な試薬テーブル20にセットされており、各サンプルに対応する第1試薬及び第2試薬を試薬吸引位置gまで移送するように構成されている。勿論、上記試薬テーブル20に配設される各試薬容器8は、予め定められた位置にセットされ、これらの位置はマイクロプロセッサ(MPU)で構成された制御装置に各々メモリされている。また、各試薬容器8内の試薬は、例えば、ヘルチェ素子を利用した公知の冷却方法によって摂氏10〜12℃に冷却されている。

【0018】このようにして測定項目に対応する試薬容器8が前記試薬吸引位置gに到来すると、試薬ビベット21を介して試薬分注位置d₁、d₂に到達した反応容器3内に対応する第1及び第2試薬が所要量毎に夫々分注される。

【0019】この試薬ビベット装置9は、公知のビベット装置の構成と同様、一端が軸22に軸支されたアーム23と、このアーム23の他端に配設されたビベット21と、このビベット21に連通接続され所要量の第1または第2の試薬を吸引して反応容器3に吐出するポンプ25と、上記アーム23を各試薬吸引位置gから試薬分注位置d₁、d₂さらには洗浄位置(図示せず)へと所定のタイミングで回動制御し各位置で昇降制御する各駆動装置(図示せず)とから構成されている。

【0020】この試薬の計量方式は、吸上系内を水で満たしておき、空気を介して試薬と水とを隔離した状態で吸引計量した後、試薬のみを吐出させ、この後内部から洗浄水を通してビベット21の内部を洗浄する。この洗浄のとき、ビベット21は、勿論ビベット洗浄位置にセットされており、該ビベット21の外表面に付着した試

料は同位置で洗浄される。

【0021】尚、上記アーム23には攪拌装置26が同軸に軸支されており、該攪拌装置26は、上記アーム23の回転に伴って移送され、試薬が分注された直後に反応容器3内の試料を攪拌し、その後、ビベット21の洗浄位置で洗浄される。また、試薬が分注された直後に攪拌する場合には、上記ビベット21と同じ回転軌跡上を回転し作動するように構成し、同一運転サイクル時間内に攪拌作業を行なうように構成することができる。このように、攪拌装置11、26をビベット17、21の回転軌跡と同じ軌跡で駆動制御し、かつ、ビベット17、21の運転サイクル時間内に攪拌作業を行なわせることで、従来のこの種の自動分析装置のように、液体分注後に反応テーブルを1回転させて次の攪拌位置へと移送させる必要がなく、反応が早い検査項目にも的確に対応することができる。

【0022】光学測定装置10は、公知の自動分析装置で用いられている分光光度計で構成されており、光源27と、回折格子および複数の受光素子28と、で構成されており、測定項目に対応する受光素子28で受光された光量を電圧変換し、所定の法則に従ってその分析値が演算処理され、かつ、該データを記憶するマイクロプロセッサ(MPU)で構成された制御装置と、から構成されている。

【0023】それ故、この光学測定装置10は、反応容器3の光学測定位置eを通過する全ての反応容器3を所要時間毎に連続測定し、各反応容器3の反応タイムコースを得ることができる。

【0024】また、特に図示はしないが、上記各サンプル容器6には、収容されている試料の検体情報が入力されたバーコードラベルが貼着されている一方、各試薬容器8には、収容されている試薬の種類等の情報が入力されたバーコードラベルが貼着されている。そして、これら各バーコードラベルは、各容器を回転させることなく読み取ることができるように各容器の長軸方向に沿って縦に貼着されており、これら各バーコードラベルの識別情報は、三角柱状に構成されたミラー11を介して1台のバーコードリーダ装置12で読み取られるように構成されている。

【0025】即ち、上記バーコードリーダ装置12は、上記ミラー11に写し出される各サンプル容器6及び試薬容器8に貼着されたバーコードラベルの情報を高速で読み取り、これを位置情報として制御装置に入力し利用することで、各容器を所定の位置まで正確に、かつ、所望のタイミングで高速に移送し位置決めことができるように構成されている。

【0026】尚、上記各サンプル容器6及び試薬容器8に貼着されたバーコードラベルを読み取る場合には、同時にこれを読み取る場合には、構成が非常に複雑となるため、この形態例では、一方のバーコードラベルを読み

取る場合には、他方のバーコードラベルの読み取りを行なわないように構成されており、具体的には、サンプル容器テーブル13と試薬テーブル20の移送タイミングをずらし、例えば、サンプル容器6のバーコードラベル情報をバーコードリーダ装置12が読み取る場合には、ミラー11がサンプル容器テーブル13側に開設された読取孔軸とバーコードリーダ12との入光軸とを結ぶ角度にセットされ、また、試薬容器8に貼着されたバーコードラベル情報を読み取る場合には、ミラー11が試薬容器テーブル20側に開設された読取孔軸とバーコードリーダ装置12との入光軸とを結ぶ角度にセットされるように上記制御装置によって駆動制御される。これを交互に繰り返すことで、1台のバーコードリーダ装置12で2方向の異なる情報を読み取ることができるので、この種の自動分析装置におけるバーコードリーダ装置の台数を削減することができ、機構を大幅に簡略化することができると共に、大幅なコストダウンを図ることもできる。この場合、上記ミラー11を回転駆動する手段としては、バルスモータが好適である。勿論、近年では、上記バーコードリーダ装置12が大幅に小型化されているため、この1台のバーコードリーダ装置12自体を回転させてサンプル容器6及び試薬容器8に貼着されたバーコードラベルの情報を読み取るように構成してもよい。

【0027】尚、上記制御装置MPUは、自動分析装置の動作制御と測定信号の演算及び判定等を行う。

【0028】次に、上記のように構成されてなる自動分析装置の作動を説明する。

【0029】まず、測定すべきサンプルが収容されたサンプル容器6をサンプル容器テーブル13にセットした後、スタートスイッチをオンさせると、未使用の反応容器3がベルトコンベア5を介してディスク着脱位置aへと供給され、該ディスク着脱位置aでディスク脱着機構4を介して6個の反応容器ディスク2が反応テーブル1にセットされる。

【0030】この後、各反応容器3は、前記手順に従ってサンプル分注位置cへと移送され、該位置cでサンプル吸引位置fに到達したサンプル容器6内から所要量のサンプルが吸引吐出される。このとき、サンプルを所定倍率まで希釈して反応容器3に分注する場合には、希釈容器14内に予め希釈液を分注しておき、サンプルを吸引したサンプルビベットを希釈容器14まで移送し、所要量の希釈液を吸引させた後、該希釈液とサンプルとを同時に反応容器3へと吐出することで、サンプルを所定倍率まで希釈することができる。

【0031】以上の作業が終了すると、反応容器3は試薬分注位置d₁、d₂へと移送され、該反応容器3が試薬分注位置d₁、d₂に到来すると、これと同期して試薬テーブル20が回転制御され、測定項目に対応する第1試薬または第2試薬が収納されてなる試薬容器8が試薬吸引位置gまで移送され、第1試薬または第2試薬が

試薬ビベット装置9によって所要量吸引されて、上記試薬分注位置 d_1 、 d_2 に到来した反応容器3内に所要量分注される。尚、本形態例においては2試薬系の反応を採用しているため、第1試薬が第1試薬分注位置 d_1 で分注された後、再び試薬ビベット装置9が第2試薬分注位置 d_2 で反応容器3内に第2試薬を分注するように構成されている。

【0032】この後、反応容器3は、光学測定位置eへと移送され、該位置eでは、反応テーブル1に保持された各反応容器3が光学測定装置10の光束を横切り、これにより測定項目に対応する所定の光学測定が行われ、各反応容器3の反応タイムコースが求められる。

【0033】このようにして光学測定作業が終了した反応容器3を保持した反応容器ディスク2は、再びディスク着脱位置aへと到達し、該位置aで前記ディスク脱着機構4が上記反応容器ディスク2を反応テーブル1から取り外しベルトコンベア5に移し替える。

【0034】このようにしてベルトコンベア5に移し替えられた反応容器ディスク2は、該ベルトコンベア5によって廃棄位置bまで移送された後、廃棄される。

【0035】以上のようにして得られた分析値は、制御装置MPUに入力され、必要な演算処理が施された後、例えば、フロッピーディスクに保存され、或は、プリンターでプリントアウトされる。

【0036】

【発明の効果】この発明に係る自動分析装置は、以上説明したように構成されているので、地域病院や中小病院*

*のニーズに適合する小型で、しかも、高性能で有りながら操作及び構成も極めて簡易であり、さらには、廉価に提供することができる等の優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の一形態例に係る自動分析装置の概略的な構成を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 反応テーブル
- 2 反応容器ディスク
- 3 反応容器
- 4 ディスク脱着機構
- 5 ベルトコンベア
- 6 サンプル容器
- 7 サンプリングビベット装置
- 8 試薬容器
- 9 試薬ビベット装置
- 10 光学測定装置
- 11 ミラー
- 12 バーコードリーダ装置
- 20 a ディスク着脱位置
- b ディスク廃棄位置
- c サンプル分注位置
- d_1 、 d_2 試薬分注位置
- e 光学測定位置
- f サンプル吸引位置
- g 試薬吸引位置

【図1】

